

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3731988 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
B01J 15/00
C 01 B 21/20
C 01 B 21/28

⑳ Aktenzeichen: P 37 31 988.4
㉔ Anmeldetag: 23. 9. 87
㉕ Offenlegungstag: 6. 4. 89

DE 3731988 A1

⑦1 Anmelder:

L. & C. Steinmüller GmbH, 5270 Gummersbach, DE

⑦2 Erfinder:

Premel, Ulrich; Thielen, Walter, Dr.-Ing.; Kather, Alfons, 5270 Gummersbach, DE

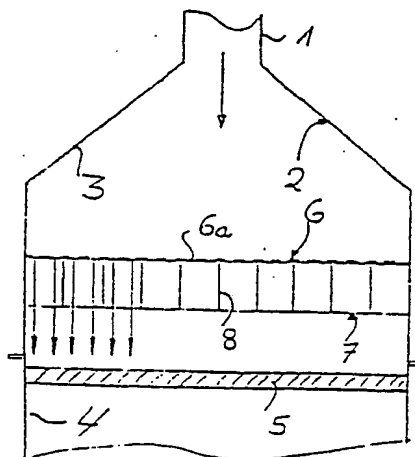
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Reaktor für die Behandlung eines Gases mittels eines Katalysators mit großer Anströmfläche

Bei einem Reaktor für die Behandlung eines Gases mittels eines Katalysators mit großer Anströmfläche ist zur Vergleichmäßigung der Beaufschlagung zwischen der Gaszufuhr zum Reaktor und der Anströmfläche ein sich quer zur Strömungsrichtung des Gases erstreckender und mit Durchströmöffnungen versehener Druckverlusteinbau, insbesondere in Form einer Lochplatte vorgesehen. Es besteht die Gefahr, daß die aus den Durchströmöffnungen austretenden Einzelstrahlen wieder zusammengeführt werden, wodurch es insbesondere zu Rückströmungsgebieten stromab des Druckverlusteinbaus kommen kann. Der neue Reaktor soll eine Verbesserung der Anströmung des Katalysators bringen.

Um die Anströmung zu verbessern, ist vorgesehen, daß in Strömungsrichtung des Gases (G) gesehen direkt nach dem sich quer erstreckenden Druckverlusteinbau (6) ein Kanalgitter (7) mit sich in Strömungsrichtung erstreckenden Kanälen (8) angeordnet ist, das mit jeder Kanaleintrittsöffnung eine vorgegebene Anzahl von Durchströmöffnungen des Druckverlusteinbaus überdeckt und dessen Kanallänge mindestens im Bereich der Kanalweite liegt.

Der Reaktor eignet sich insbesondere für die katalytische Ammoniak-Oxidation mit Brennerhaube, in der Brennerhaube angeordneter Lochplatte und diesem nachgeschalteten Katalysator.



DE 3731988 A1

Patentansprüche

1. Reaktor für die Behandlung eines Gases mittels eines Katalysators mit großer Anströmfläche, bei dem zwischen der Gaszufuhr zum Reaktor und der Anströmfläche des Katalysators ein sich quer zur Strömungsrichtung des Gases erstreckender und Durchströmöffnungen aufweisender Druckverlusteinbau vorgesehen ist, insbesondere Reaktor für die katalytische Ammoniakoxidation mit Brennerhaube, in der Brennerhaube angeordneter Lochplatte und diesem nachgeschalteten Katalysator, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Strömungsrichtung des Gases (G) gesehen direkt nach dem sich quer erstreckenden Druckverlusteinbau (6) ein Kanalgitter (7) mit sich in Strömungsrichtung erstreckenden Kanälen (8) angeordnet ist, das mit jeder Kanaleintrittsöffnung eine vorgegebene Anzahl von Durchströmöffnungen (6a) des Druckverlusteinbaus (6) überdeckt und dessen Kanallänge (d) mindestens im Bereich der Kanalweite (a) liegt.
2. Reaktor für die katalytische Ammoniak-Oxidation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kanalgitter (7) ebenfalls in der Brennerhaube (3) angeordnet ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Reaktor für die Behandlung eines Gases mittels eines Katalysators mit großer Anströmfläche, bei dem zwischen der Gaszufuhr zum Reaktor und der Anströmfläche des Katalysators ein sich quer zur Strömungsrichtung des Gases erstreckender und Durchströmöffnungen aufweisender Druckverlusteinbau vorgesehen ist, insbesondere Reaktor für die katalytische Ammoniak-Oxidation mit Brennerhaube, einer in der Brennerhaube angeordneten Lochplatte und dieser nachgeschalteten Katalysatornetzen.

Aus Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Aufl., Band 20 (1981), S. 315, Abb. 14 ist ein Reaktor für die katalytische Ammoniak-Oxidation bekannt. Der Reaktor weist eine abnehmbare Haube auf, in der eine Lochplatte angeordnet ist, um eine über den Anströmquerschnitt der als Katalysator wirkenden Platin-Netze gleichmäßige Anströmgeschwindigkeit zu erreichen. Die Netze selbst erstrecken sich quer zur Einlaßöffnung des Behältergrundkörpers. Nur bei möglichst gleichmäßiger Anströmung der Platin-Netze können die Umsatzraten bei der Ammoniak-Oxidation optimiert werden. Zu diesem Zwecke sind oberhalb der Lochbleche unter Umständen auch noch Strömungsleiteinrichtungen vorgesehen.

Es wurde festgestellt, daß insbesondere das Lochblech stromabwärts, d.h. vor den Platin-Netzen, zu Ungleichmäßigkeiten bzw. Rezirkulationsgebieten führt, da sich die Einzelstrahlen nach Durchströmen der einzelnen Löcher ungleichmäßig zusammenschließen. Vergleichbare Schwierigkeiten ergeben sich bei anderen Reaktoren, z.B. beim Anströmen von bei der Rauchgasentstickung verwendeten Katalysatoren.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Reaktor zu schaffen, bei dem Rezirkulationen und Schiefagen hinsichtlich der Katalysatorbeaufschlagung verringert und möglichst ganz vermieden werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in Strömungsrichtung des Gases gesehen direkt nach dem sich quer erstreckenden Druckverlusteinbau ein Kanalgitter mit sich in Strömungsrichtung erstreckenden Kanälen

angeordnet ist, das mit jeder Kanaleintrittsöffnung eine vorgegebene Anzahl von Durchströmöffnungen des Druckverlusteinbaus überdeckt und dessen Kanallänge mindestens im Bereich der Kanalweite liegt.

In der Beschreibung und in den Ansprüchen wird unter einem Kanalgitter ein Gitter verstanden, dessen Kanallänge in einem solchen Verhältnis zur Weite der Eintrittsöffnung des einzelnen Kanals, d.h. der Gitterweite, steht, daß eine Bündelung von in getrennten Kanälen eintretenden Einzelstrahlen aus den Durchströmöffnungen des Druckverlusteinbaus, insbesondere aus den Löchern der Lochplatte, nicht mehr erfolgen kann. Die Kanallänge soll mindestens im Bereich der Kanalweite liegen, kann aber auch größer sein, wenn es die Anlagegeometrie zuläßt.

Die Gittergeometrie des Kanalgitters ist nicht auf bestimmte Geometrien beschränkt; es kann z.B. ein Sechseckgitter, ein Rechteckgitter, ein Kreisgitter oder ein Dreieckgitter vorliegen. Im Extremfall könnte jeder Durchströmöffnung in dem Druckverlusteinbau ein Kanal im Kanalgitter zugeordnet werden. Es ist jedoch von Vorteil, daß jede Kanaleintrittsöffnung mehrere Durchströmöffnungen überdeckt.

Bei einem Reaktor für die katalytische Ammoniak-Oxidation ist es von Vorteil, wenn das Kanalgitter ebenfalls in der Brennerhaube angeordnet ist, so daß bei Abnahme der Haube die als Katalysator wirkenden Platin-Netze weiterhin leicht zugänglich bleiben.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden. Es zeigt

Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch einen bekannten Reaktor für die katalytische Ammoniak-Oxidation,

Fig. 2 einen Teilquerschnitt vergleichbar Fig. 1 durch einen erfindungsgemäßen Reaktor,

Fig. 3 eine Aufsicht auf eine Lochplatte,

Fig. 4 einen Teillängsschnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3 und

Fig. 5 und 6 weitere Kanalgitterkonfigurationen.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, strömt das Gas (G) von oben über eine Zuleitung (1) relativ geringen Querschnitts in den Reaktor (2) ein, der aus einer von einem Ringflansch abnehmbaren Haube (3) und dem Reaktorgrundkörper (4) besteht. Zur gleichmäßigen Verteilung des Gases über die Anströmfläche der sich quer über die Eintrittsöffnung des Behältergrundkörpers erstreckenden Platin-Netze (5) ist in der abnehmbaren Haube ein Lochblech (6) vorgesehen. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, bilden sich stromabwärts der Lochplatte (6) Ungleichmäßigkeiten in der Anströmung der Platin-Netze (5), wobei es auch zu Rezirkulationsgebieten kommt, da sich die Einzelstrahlen nach dem Durchströmen der Löcher (6a) der Lochplatte (6) ungleichmäßig zusammenschließen können.

Diese Störungen werden durch die Nachschaltung eines Kanalgitters (7) gemäß Fig. 2 wesentlich verringert. Das Kanalgitter (7) kann unter Umständen an der Unterseite des Lochblechs (6) anliegen oder mit einem solchen Abstand nachfolgen, daß der Eintritt der Strahlen in die Kanäle (8) erfolgt, ehe die Einzelstrahlen ihrer Neigung zum Zusammenschluß folgen können. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 4 überdeckt jeder Kanal (8) vier Löcher (6a) der Lochplatte (6). Zur Vermeidung von Rezirkulationen und Ungleichmäßigkeiten ist es bei der Vielzahl von Löchern (6a) in der Lochplatte (6) nicht erforderlich, jedem dieser Löcher einen Kanal (8) zuzuordnen, sondern jede Kanaleintrittsöffnung kann eine Vielzahl von Löchern (6a) überdecken. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist, muß die Kanallänge (d)

mindestens im Bereich der Gitterweite (a) liegen. Größere Kanallängen sind denkbar.

Während bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 4 ein Rechteckgitter (7) verwendet wird, weist die Ausführungsform gemäß Fig. 5 ein Dreieckgitter (9) auf, dessen Eintrittsöffnung ebenfalls vier Löcher (6a) überdeckt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist ein Kreisgitter (10) der Lochplatte (6) nachgeschaltet, wobei jede Kanalöffnung wiederum vier Löcher der Lochplatte (6) überdeckt.

Zusammenfassend kommt es für die vorliegende Erfindung darauf an, daß dem Druckverlusteinbau ein Kanalgitter nachgeschaltet wird, dessen Kanäle eine gegebenenfalls durch Versuche zu ermittelnden Anzahl der Durchströmöffnungen im Druckverlusteinbau überdecken und deren Kanallänge von der so bestimmten Gitterweite abhängig ist. Das Kanalgitter ist so auszulegen, daß der weite Anströmquerschnitt des Katalysators im wesentlichen gleichmäßig angeströmt wird und Rezirkulationszonen weitgehend vermieden werden.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3731988

Numme
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 31 988
B 01 J 15/00
23. September 1987
6. April 1989

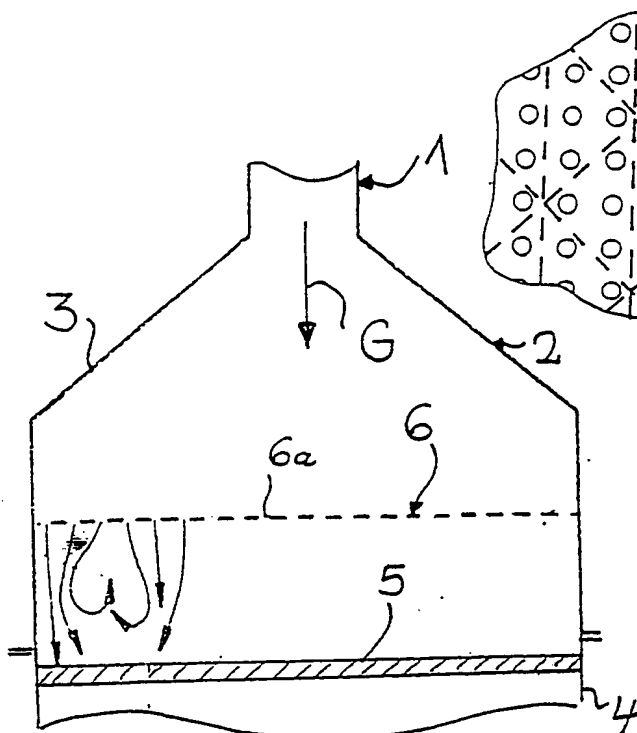


Fig. 1.

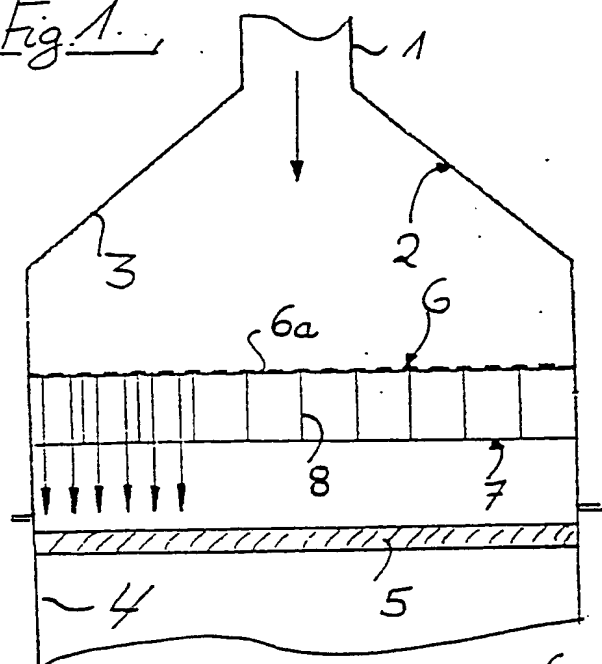


Fig. 2.

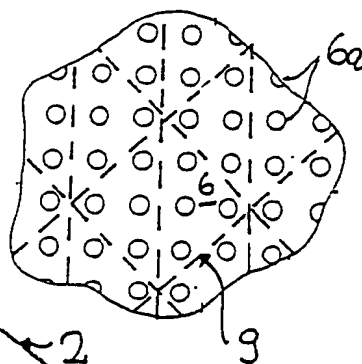


Fig. 5.

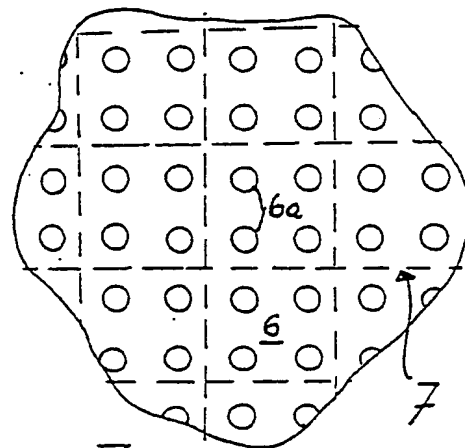


Fig. 3.

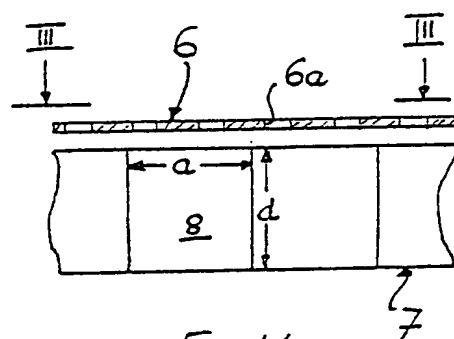


Fig. 4.

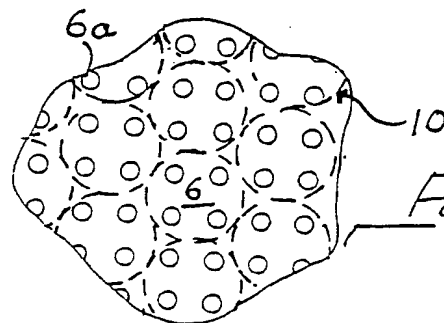


Fig. 6.